

Der »Schellong-Test«
nach chirurgischen Eingriffen

von

FRIEDRICH-KARL KLEIN

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen
Direktor: Prof. Dr. G. Hegemann

Der "Schellong-Test" nach chirurgischen Eingriffen.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen

Vorgelegt von
Friedrich-Karl K l e i n
aus Mainz

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen.



Dekan: Professor Dr. C. K o r t h

1. Referent: Privat-Dozent Dr. W. D r e s s l e r

2. Referent: Professor Dr. G. H e g e m a n n

Tag der mündlichen Prüfung: 28.7.1956

Inhaltsangabe:

	Seite
A. Einleitung.....	4
B. Literatur.....	4
C. Material und Methodik.....	12
D. Eigene Untersuchungen und Ergebnisse.....	13
E. Besprechung der Ergebnisse.....	26
F. Zusammenfassung.....	28
G. Literaturverzeichnis.....	29

A. Einleitung:

Neben der praeoperativen Kreislaufprüfung hat in der Chirurgie der Schellong-Test als orthostatische Belastungsprobe besondere Bedeutung erlangt zur Erkennung des Schweregrades gedeckter Hirnschädigungen. Er ist ein wertvolles Hilfsmittel zur Beurteilung und Bewertung der Hirnverletzungsfolgen geworden. Bei dieser Kreislauffunktionsprüfung werden Blutdruck und Pulsfrequenz im Liegen, anschließend im Stehen über 10 Minuten und wieder nach dem Hinlegen gemessen. Je nach dem Verhalten des Blutdruckes bzw. Eintreten eines Kollapses ist von TÖNNIS (1) eine Einteilung in eine Hirnschädigung I., II. oder III. Grades vorgenommen worden, wobei entsprechend der Schwere der Schädigung die Kreislaufveränderungen andauern und die Patienten somit weitere Bettruhe benötigen.

Ich habe mir zur Aufgabe gestellt, mittels eines Schellong-Tests zu untersuchen, ob und in welchem Ausmaße beim ersten Aufstehen nach mehrtägiger Bettruhe Kreislaufveränderungen auftreten können ähnlich denen, wie sie nach Commotio cerebri beschrieben wurden. Chirurgische Eingriffe erfordern ja ebenso wie frische gedeckte Hirnverletzungen strenge Bettruhe. Es interessiert also die Frage, ob allein eine kürzere oder längere Bettruhe genügen kann, um labile Kreislaufverhältnisse auszulösen. Bei der Beurteilung des Schellong-Tests als Untersuchungsmethode zur Erkennung und Abgrenzung von Zwischenhirnstörungen posttraumatischer Art wäre dann der Einfluß der Bettruhe entsprechend zu berücksichtigen.

B. Literatur:

Als Schellong-Test hat eine Funktionsprüfung des Kreislaufs mit dem Ziel einer funktionellen Differentialdiagnose allgemein Eingang in der inneren Medizin gefunden. Vor 20 Jahren hat Schellong diese Kreislauffunktionsprüfung als Kombination von drei Teilfunktionsprüfungen angegeben und ausführlich über seine und seiner Mitarbeiter Erfahrungen mit dieser Prüfung und ihrer Wertbarkeit berichtet (2,3,4). Diese drei Teilfunktionsprüfungen,

nämlich Teil I, II und III, lassen vereint eine Erkennung von gefäß-, herz- und nervös bedingten Kreislaufregulationsstörungen zu. Die Kreislaufregulationsprüfung von Schellong wird häufig wegen ihrer Einfachheit und raschen Durchführbarkeit angewandt. Für den praktischen Gebrauch besitzt dies besondere Bedeutung, worauf LÜDERITZ (5) unlängst wieder hingewiesen hat.

Den eigenen Untersuchungen stelle ich eine kurze Beschreibung der Schellong'schen Kreislaufregulationsprüfung voraus.

Bei Teil I der Probe werden systolischer und diastolischer Blutdruck sowie die Pulsfrequenz zunächst im Liegen mehrmals hintereinander im Abstand von 1 Minute gemessen. Danach steht der Patient auf, und wird die Blutdruck- und Pulsmessung im Stehen 5 Minuten lang ausgeführt, dann wieder sofort nach dem Hinlegen und 1, 2 und 3 Minuten später.

Bei Teil II muß der Patient anschließend in einem Tempo, "das er selbst als ziemlich schnell empfindet und das ihn einigermaßen anstrengen soll" (Schellong (2)) eine Treppe von 25 Stufen zweimal herauf- und herunter laufen. Sofort nach dem Treppensteigen legt er sich wieder hin, und wieder werden Blutdruck und Puls bis Erreichung der Ruhewerte gemessen.

Teil III beruht auf der Messung der Breite der QRS-Schwankung des Elektrokardiogramms in Ruhe und nach Treppensteigen.

Diese drei Teilprüfungen, von Schellong zu einer Funktionsprüfung des Kreislaufs zusammengefaßt, lassen nun eine Trennung in gefäßbedingte und herzbedingte Störungen zu. Teil I gibt Einblick in das Verhalten der Gefäße und hängt vom Nervensystem ab, zeigt jedoch keine Herzerkrankungen an. Dagegen wird Teil II beeinflusst vom Zustand des Herzens, vom Verhalten der Gefäße und des Nervensystems. Den Zustand des Herzmuskels läßt Teil III erkennen, wobei fehlende QRS-Verkürzung oder Verbreiterung von QRS als Zeichen einer Myocardschädigung gewertet werden.

Am häufigsten wird in der Praxis Teil I und II der Regulationsprüfung angewendet, weniger Teil III wegen gewisser technischer Schwierigkeiten, größerer Kosten und Zeitverlust. Insbesondere sind auch Einwände gegen Teil III der Probe von manchen Autoren gemacht worden (REINDELL, BAYER und ASSMANN) (6,7).

Der Schellong-Test ist zur Untersuchung von Kranken mit Kreislaufregulationsstörungen entwickelt worden, wobei die Ergeb-

nisse in Kurven dargestellt werden.

Was ergibt nun der Schellong-Test beim kreislaufgesunden Menschen mit guten Regulationsvorgängen? Da insbesondere Teil I als orthostatische Belastungsprobe in der Chirurgie eine Rolle spielt, soll hierauf etwas näher eingegangen werden.

Beim Gesunden zeigt sich während Teil I des Schellong-Testes, daß der systolische Blutdruck im Stehen etwas ansteigt oder um 5-10, höchstens bis 15 mm Hg fällt, im allgemeinen aber gleich bleibt. Der diastolische Druck bleibt ebenfalls gleich, häufiger steigt er aber um 5-10 mm Hg an.

Regulationsvorgänge bewirken bei einem normal reagierenden Gefäßsystem, daß im Stehen der Blutdruck sich fast nicht ändert. Das Minutenvolumen wird somit nicht vermindert. Ein Versacken von Blut in den unteren Körperpartien wird dadurch vermieden, daß sich zunächst einmal beim Stehen die Beinmuskulatur etwas anspannt. Weiter tritt eine Entspeicherung im Splanchnicusgebiet auf und durch verengte Venen wird Blut dem Herzen zugeführt. Die Carotissinusnerven spielen hier eine wichtige Rolle, indem es durch Druckverminderung im Sinus caroticus zum Selbststeuerungsreflex kommt. Das Ansteigen des diastolischen Druckes weist auch auf eine Verengerung des arteriellen Querschnittes hin. - Die Pulsfrequenzsteigerung im Stehen kommt ebenfalls über die Blutdruckzügler durch Tonusminderung in der Carotis zustande. Bei jungen Menschen ist die Pulszahl wegen größerer vegetativer Labilität größer als bei älteren Leuten. Schwankungen der Pulskurve während des Stehens deuten gleichfalls auf nervöse Labilität hin.

Teil II zeigt beim Kreislaufgesunden eine erhebliche Steigerung des systolischen Blutdruckes, während der diastolische sich kaum verändert. In den arbeitenden Muskeln findet eine Gefäßerweiterung statt, während andere Gefäßgebiete verengert werden und das Minutenvolumen gesteigert wird. Auch die Pulsfrequenz steigt an, erreicht aber eher den Ruhewert wieder als der Blutdruck. Abbildung 1 (Seite 7) zeigt die Verhältnisse eines Gesunden beim Schellong-Test.

Teil III läßt beim Gesunden im Elektrokardiogramm eine QRS-Verkürzung erkennen.

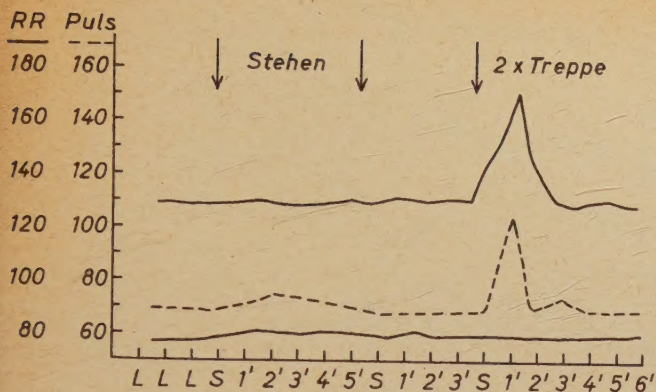


Abb.: 1

Wie schon erwähnt, ist aus dem Ausfall des Teiles I der Probe eine gefäßbedingte Störung erkennbar und besteht eine Abhängigkeit vom Nervensystem. Eine Störung der Kreislaufregulation mit ungenügendem Minutenvolumen liegt nun vor, wenn bei zwar guten Regulationsimpulsen beim Stehen Blut sich in abnorm weiten Gefäßbezirken in der Peripherie ansammelt, "hypotone" Störung genannt, oder wenn der nervöse Regulationsmechanismus nicht funktioniert. Diese letztere Störungsform hat Schellong als "hypodyname" Regulationsstörung bezeichnet (2).

Diese hypotone Störung ist besonders bei Menschen mit starker Varicosis, Akrocyanose und bei Patienten mit "hypotonischem Symptomenkomplex" zu finden. Der systolische Blutdruck sinkt bei diesen Patienten im Stehen stark ab, es kommt zu Müdigkeit, Schwarzwerden vor den Augen und Schwindelgefühl. In horizontaler Lage verschwinden die Beschwerden sofort wieder. Durch die nicht gestörte nervöse Regulation wird oft eine Steigerung des diastolischen Druckes zustandegebracht und damit eine Verringerung der Blutdruckamplitude. Die Pulszahl ist erhöht. Bei längerem Stehen fällt der systolische Blutdruck weiter ab, nun auch der diastolische. Das Blut versackt in den weiten Gefäßraum, ein orthostatischer Kollaps tritt auf. Abbildung 2 macht dies anschaulich (Seite 8).

In diesen Rahmen gehören auch Patienten mit schlaffen Bauch-

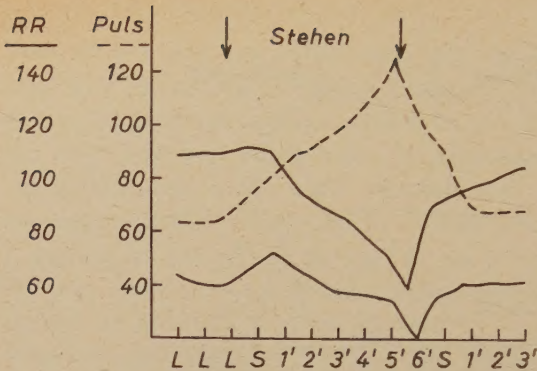


Abb.: 2

decken wie z.B. Frauen nach der Entbindung. Auf die Blutdruckveränderungen im Stehen nach gedeckten Hirnverletzungen mit hypotoner Störung wird später eingegangen werden.

Die hypodynamische Funktionsstörung ist zentralbedingt und tritt bei Erkrankungen der Hypophyse und des Zwischenhirns auf. Auch bei Basedowkranken in vielen Fällen und Sklerose des Sinus caroticus ist dieser Typus zu beobachten. Er ist gekennzeichnet durch die besonders deutliche Senkung des diastolischen Druckes. Der arterielle Gesamtquerschnitt ist weit infolge zentraler Regulationsstörung. Die Blutdruckamplitude ist dabei verhältnismäßig groß. Die Pulsfrequenz erhöht sich meist nicht stark oder bleibt gleich, wie die Abbildung 3 (Seite 9) zeigt. Schließlich kommt es auch bei der hypodynamischen Störung zum Kollaps.

Manchmal können nach SCHELLONG und LÜDERITZ (4) auch die hypotone und hypodynamische Form miteinander kombiniert sein.

Im Vorhergegangenen sind im wesentlichen die in Teil I der Schellongprobe in Erscheinung tretenden Kreislaufregulationsstörungen besprochen worden. Störungen in Teil II sind durch eine schlechte Anpassungsfähigkeit des Herzens bedingt. Besonders das Absinken des systolischen Blutdrucks nach Treppensteigen spricht für eine Herzschwäche.

Der Schellong-Test, anfangs als Untersuchungsmethode für Kranke mit Kreislaufregulationsstörungen vorgesehen, wurde dann aber auch zu ganz spezieller Fragestellung in der Chirurgie und Gynäkologie herangezogen. Den Operateur interessiert vor allem die Frage der Operationsbelastung und die der postoperativen

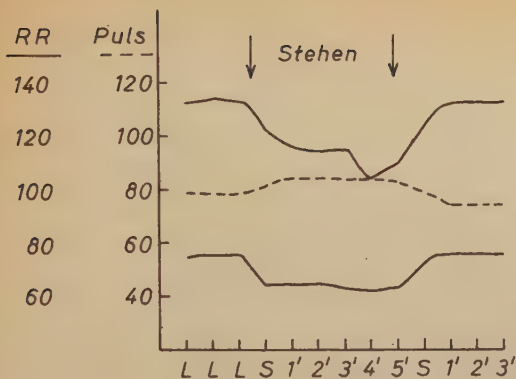


Abb.: 3

Kollapsbereitschaft. Bei Überschreitung der Belastungsfähigkeit des Patienten kommt es zu Störungen vegetativer Natur, zu Schock oder Kollaps. Zur Prüfung der Kreislaufregulation vor der Operation hat man nun auf den Schellong-Test in vereinfachter Form zurückgegriffen und ihn neben anderen Kreislauffunktionsprüfungen verwendet.

W. BICKENBACH (8) hat den Stehversuch in die Gynäkologie eingeführt. Zur besseren Erfassung von Regulationsschwächen läßt er dabei aber die Patientinnen 12-15 Minuten stehen, nicht 5 Minuten wie Schellong. G.F.v. KROGH (9) berichtete über gute Erfahrungen an der Göttinger Frauenklinik mit dem Stehversuch zur Beurteilung der Operabilität. Er weist darauf hin, daß postoperative Kreislaufkomplikationen viel häufiger bei mäßigem als bei gutem Ausfall der Stehprobe auftreten. RUPPERT (10) kam hingegen bei seinen Untersuchungen zu der Ansicht, daß der prognostische Wert des Stehversuches nur gering ist.

Eine besondere Bedeutung kommt in der Chirurgie Teil I der Schellong'schen Regulationsprüfung zu, seitdem TÖNNIS in dieser orthostatischen Funktionsprobe eine gute Möglichkeit zur Objektivierung und Beurteilung von frischen gedeckten Hirnverletzungen erkannte. Von TÖNNIS und Mitarbeitern ist wiederholt auf die Bedeutung des Schellong-Tests in dieser Frage hingewiesen worden (1,11,12).

Zum Erscheinungsbild einer Commotio cerebri gehören neben Bewußtlosigkeit oder Bewußtseinstrübung auch Kreislaufregulations-

störungen bis zum Kollaps, ebenso Veränderungen des Kohlenhydrat- und Wasserhaushaltes, also Störungen vegetativer Regulationen, die durch cerebrale Schädigung beim Kopftrauma bedingt sind. Es liegt eine Hirnstammschädigung vor, die reversibel ist. Auch andere Begleitsymptome wie z.B. Erbrechen, Ohrensausen, Schwindel und Nystagmus sind meist vorhanden, die jedoch nach wenigen Stunden bis höchstens Tagen wieder verschwinden. Nach WANKE (13) liegt im Hypothalamusgebiet ein sympathisches und parasympathisches Zentrum, das über das Gefäßnervensystem zur Kreislaufregulation dient, und bei Reizung Durchblutungsstörungen bis zum Kollaps bewirkt. Zur Beurteilung der vegetativen Störungen werden nun die vegetativen Funktionsprüfungen verwendet, die leicht durchführbare orthostatische Belastungsprobe nach Schellong besonders häufig, die auch das Abklingen der Kreislaufregulationsstörungen erkennen läßt.

TÖNNIS, LOEW und BORMANN (1) fanden bei ihren Untersuchungen mittels des Schellong-Tests (mit Stehen über 10 Minuten) bei gedeckten Hirnverletzungen drei verschiedene Formen einer Kreislaufregulationsstörung:

- 1) Die hypotone Störung mit kleiner werdender Blutdruckamplitude durch Absinken des systolischen und Ansteigen des diastolischen Druckes. Schellong sieht diese hypotone Form als eine periphere Störung an. Tönnis und Mitarbeiter glauben jedoch aufgrund des Auftretens bei Hirnverletzungen auch an eine zentrale Entstehung. Die hypodynamische Form Schellongs bei zentralen Störungen konnten sie nicht feststellen. Vgl. Abbildung 2 auf Seite 8.
- 2) Die tachykarde Störung mit starkem Ansteigen der Pulskurve bei normal verlaufenden Blutdruckkurven in aufrechter Stellung, wie es die Abbildung 4 (Seite 11) zeigt.
- 3) Die gemischte Regulationsstörung bei Kombination der hypotonen und tachykarden Form.

Hinsichtlich der Schwere der Kreislaufstörung unterteilte Tönnis die hypotone Form in drei Grade:

- I. Um eine Hirnschädigung I. Grades handelt es sich bei lediglichem Blutdruckabsinken um mehr als 15 mm Hg ohne Kollaps.

II. Tritt ein Kollaps nach 5 Minuten auf, so liegt eine Störung II. Grades vor und

III. beim Kollaps innerhalb der ersten 5 Minuten eine Störung III. Grades.

Erstere Störungsform hält wenige Tage an, die mittelschwere bis zum 21. Tage, während die Störung III. Grades mehr als 3 Wochen andauert und somit weitere Bettruhe erfordert.

Bei der tachykarden Form wurde je nach der Pulsbeschleunigung zwischen 30 und 45 oder über 45 Schläge/Minute eine ein- oder zweitgradige Störung unterschieden.

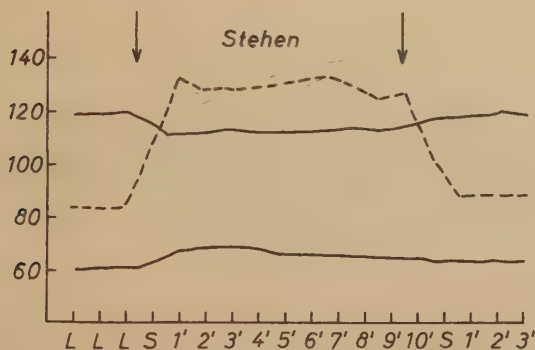


Abb.: 4

Diese hypotone, tachykarde und gemischte Form fanden TÖNNIS und LOEW (14) mit Hilfe der orthostatischen Belastungsprobe nach Schellong auch als chronische Kreislaufregulationsstörung bei intracraniellen Tumoren und schlossen aufgrund ihrer Beobachtungen je nach dem Störungsgrad auf die Größe des Hirndrucks.

Die Anwendung des Schellong-Tests zur Beurteilung der Folgen von gedeckter Hirnverletzung bzw. Commotio cerebri hat bald weitere Verbreitung gefunden. BÜRKLE DE LA CAMP (15), WESTERMANN (16), JENSEN (17) u.a. berichteten über gute Erfahrungen mit dem Schellong-Test, den sie unter den vegetativen Funktionsprüfungen in erster Linie als Beurteilungshilfsmittel verwenden. Es stellt dieser Test doch eine relativ einfache Untersuchungsmethode dar mit verhältnismäßig geringer Belastung des Verletzten. TÖNNIS wies auch auf den Vorteil des Schellong-Tests hin, bei mehrmalig-

ger Durchführung das Abklingen der Kreislaufstörungen aufzuzeigen was für das therapeutische Vorgehen von Bedeutung sei. Erst bei normalen Blutdruck- und Pulskurven läßt TÖNNIS die Patienten wieder aufstehen, während bei vorhandenen orthostatischen Kreislaufstörungen zur Gewährleistung genügender Durchblutung des Gehirns strenge Bettruhe weiterhin verlangt wird. Umgekehrt läßt ein guter Ausfall der orthostatischen Belastungsprobe ein Aufstehen vor dem früher als obligat angesehenen Termin von 3 Wochen nach dem Kopftrauma zu.

Es soll nun untersucht werden, ob und inwieweit beim ersten Aufstehen nach leichteren wie auch vergleichshalber schwereren Eingriffen sich eine Ähnlichkeit oder Übereinstimmung ergibt mit den bei gedeckten Hirnverletzungen gefundenen Kreislaufregulationsstörungen. Zur Untersuchung kamen hierbei chirurgische Patienten, die alle vor der Operation ein normales Verhalten beim Schellong-Test zeigten. Da sowohl die operierten Patienten als auch diejenigen mit frischen gedeckten Hirnverletzungen strenge Bettruhe einhalten, müßte gegebenenfalls der Einfluß der strengen Bettruhe bei Auswertung des Schellong-Tests nach Commotio cerebri entsprechende Berücksichtigung finden.

C. Material und Methodik:

Es wurde bei 57 Patienten, die keine Herzerkrankungen oder Varizen aufwiesen und die mit chirurgischen Erkrankungen zur Klinikaufnahme kamen, die orthostatische Belastungsprobe nach Schellong vor der Operation und wieder beim ersten Aufstehen mehrere Tage (im allgemeinen 6-10 Tage) post operationem durchgeführt. Sämtliche 57 Patienten zeigten einen der Norm entsprechenden Ausfall des Schellong-Tests vor der Operation. Diese 57 Untersuchten, sowohl Männer als auch Frauen, verteilen sich mit 30 Fällen auf leichtere Operationen (z.B. wegen Leisten-, Schenkel-, Nabelhernien, Appendicitis usw.), auf schwere Eingriffe (z.B. Magen-, Gallen-, Darmoperationen) mit 27 Fällen.

Ausgeführt wurde der Schellong-Test jeweils vormittags. Es wurden systolischer und diastolischer Blutdruck und die Pulsfrequenz dreimal im Liegen im Abstand von 1 Minute gemessen, dann in aufrechter Stellung über 10 Minuten und wieder sofort nach dem Hinlegen und 1, 2 und 3 Minuten später.

D. Eigene Untersuchungen und Ergebnisse:

Beim 1. Aufstehen nach der Operation:

Normales Verhalten, z.B. Fall 51:

Patient H. W., 21 Jahre, Leistenhernie.

1. Schellong-Test vor der Operation:

Liegen:	1':	RR	125/70	Puls	64
	2':	"	125/75	"	64
	3':	"	125/70	"	64

Stehen:	S :	RR	130/80	Puls	84
	1':	"	125/85	"	80
	2':	"	125/85	"	84
	3':	"	125/85	"	88
	4':	"	120/85	"	88
	5':	"	125/80	"	88
	6':	"	125/85	"	88
	7':	"	120/80	"	84
	8':	"	125/80	"	88
	9':	"	120/80	"	88
	10':	"	120/80	"	88

Liegen:	S :	RR	125/75	Puls	60
	1':	"	125/70	"	64
	2':	"	125/70	"	64
	3':	"	125/70	"	64

2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation:

Liegen:	1':	RR	120/80	Puls	72
	2':	"	120/80	"	72
	3':	"	120/75	"	72

Stehen:	S :	RR	120/85	Puls	96
	1':	"	115/85	"	96
	2':	"	120/85	"	96
	3':	"	120/85	"	96
	4':	"	115/85	"	96
	5':	"	110/85	"	96
	6':	"	110/85	"	100
	7':	"	110/85	"	100
	8':	"	110/85	"	100
	9':	"	110/85	"	100
	10':	"	110/85	"	104

Liegen:	S :	RR	115/85	Puls	68
	1':	"	120/75	"	68
	2':	"	120/75	"	68
	3':	"	120/75	"	68

Beim ersten Aufstehen nach der Operation:

Tachykarde Störung, z.B. Fall 22:

Patient F. N., 30 Jahre, Leistenhernie.

1. Schellong-Test vor der Operation:

Liegen:	1':	RR	125/85	Puls	80
	2':	"	120/85	"	80
	3':	"	120/85	"	84

Stehen:	S :	RR	130/85	Puls	84
	1':	"	125/90	"	88
	2':	"	125/90	"	88
	3':	"	125/90	"	92
	4':	"	120/90	"	88
	5':	"	120/90	"	92
	6':	"	120/90	"	92
	7':	"	120/90	"	88
	8':	"	120/90	"	88
	9':	"	120/90	"	92
	10':	"	120/90	"	92

Liegen:	S :	RR	130/85	Puls	84
	1':	"	120/85	"	84
	2':	"	120/80	"	88
	3':	"	120/80	"	84

2. Schellong-Test 11 Tage nach der Operation:

Liegen:	1':	RR	110/70	Puls	88
	2':	"	110/70	"	88
	3':	"	110/70	"	88

Stehen:	S :	RR	110/85	Puls	120
	1':	"	110/80	"	116
	2':	"	105/80	"	120
	3':	"	105/80	"	116
	4':	"	105/80	"	116
	5':	"	105/80	"	120
	6':	"	105/80	"	120
	7':	"	100/80	"	120
	8':	"	100/80	"	124
	9':	"	100/80	"	124
	10':	"	100/80	"	124

Liegen:	S :	RR	115/80	Puls	88
	1':	"	110/75	"	88
	2':	"	110/75	"	88
	3':	"	110/75	"	88

Beim 1. Aufstehen nach der Operation:

Hypotone Störung I. Grades, z.B. Fall 37:

Patient F. Sch., 48 Jahre, Leistenhernie.

1. Schellong-Test vor der Operation:

Liegen:	1':	RR	140/90	Puls	64
	2':	"	140/90	"	64
	3':	"	140/90	"	64

Stehen:	S :	RR	140/90	Puls	64
	1':	"	135/90	"	72
	2':	"	135/95	"	68
	3':	"	130/90	"	72
	4':	"	130/95	"	72
	5':	"	130/95	"	76
	6':	"	130/95	"	76
	7':	"	130/95	"	76
	8':	"	125/100	"	72
	9':	"	125/100	"	72
	10':	"	125/100	"	72

Liegen:	S :	RR	135/90	Puls	64
	1':	"	140/90	"	64
	2':	"	140/90	"	64
	3':	"	140/90	"	64

2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation:

Liegen:	1':	RR	135/85	Puls	72
	2':	"	135/85	"	72
	3':	"	135/85	"	72

Stehen:	S :	RR	120/80	Puls	92
	1':	"	120/80	"	96
	2':	"	110/80	"	100
	3':	"	110/80	"	96
	4':	"	110/80	"	96
	5':	"	105/80	"	92
	6':	"	105/80	"	92
	7':	"	105/80	"	92
	8':	"	105/80	"	92
	9':	"	105/80	"	96
	10':	"	105/80	"	96

Liegen:	S :	RR	130/85	Puls	72
	1':	"	135/85	"	72
	2':	"	135/85	"	72
	3':	"	135/85	"	72

Beim 1. Aufstehen nach der Operation:

Hypotone Störung II. Grades, z.B. Fall 56:

Patient F. M., 34 Jahre, Leistenhernie.

1. Schellong-Test vor der Operation:

Liegen:	1':	RR	125/75	Puls	76
	2':	"	125/75	"	76
	3':	"	125/75	"	76
Stehen:	S :	RR	130/85	Puls	96
	1':	"	120/85	"	80
	2':	"	120/85	"	76
	3':	"	120/80	"	80
	4':	"	115/85	"	80
	5':	"	115/80	"	80
	6':	"	115/80	"	76
	7':	"	115/80	"	80
	8':	"	115/80	"	80
	9':	"	115/80	"	80
	10':	"	115/80	"	80
Liegen:	S :	RR	125/75	Puls	80
	1':	"	125/75	"	76
	2':	"	125/75	"	76
	3':	"	125/75	"	76

2. Schellong-Test 8 Tage nach der Operation:

Liegen:	1':	RR	125/75	Puls	76
	2':	"	120/75	"	76
	3':	"	120/75	"	76
Stehen:	S :	"	115/80	Puls	112
	1':	"	110/75	"	116
	2':	"	90/70	"	120
	3':	"	90/70	"	116
	4':	"	85/70	"	120
	5':	"	90/70	"	120
	6':	"	80/65	"	120
	7':	Kollaps			
Liegen:	S :	RR	125/80	Puls	72
	1':	"	125/80	"	72
	2':	"	125/75	"	76
	3':	"	125/75	"	76

Beim 1. Aufstehen nach der Operation:

Hypotone Störung III. Grades, z.B. Fall 10:

Patientin G. S., 23 Jahre, Appendicitis.

1. Schellong-Test vor der Operation:

Liegen:	1':	RR	115/75	Puls	64
	2':	"	115/75	"	64
	3':	"	120/80	"	68

Stehen:	S :	RR	120/85	Puls	72
	1':	"	115/85	"	76
	2':	"	115/85	"	84
	3':	"	115/85	"	72
	4':	"	110/85	"	76
	5':	"	110/85	"	72
	6':	"	110/85	"	72
	7':	"	105/85	"	76
	8':	"	105/85	"	80
	9':	"	100/80	"	80
	10':	"	100/80	"	80

Liegen:	S :	RR	115/85	Puls	60
	1':	"	115/80	"	60
	2':	"	115/80	"	60
	3':	"	115/75	"	64

2. Schellong-Test 6 Tage nach der Operation:

Liegen:	1':	RR	100/80	Puls	76
	2':	"	100/80	"	80
	3':	"	100/80	"	80

Stehen:	S :	RR	90/70	Puls	104
	1':	"	90/70	"	100
	2':	"	85/70	"	100
	3':	"	85/70	"	112
	4':	"	80/65	"	116
	5':	Kollaps			

Liegen:	S :	RR	110/85	Puls	72
	1':	"	110/85	"	84
	2':	"	105/80	"	76
	3':	"	105/80	"	72

Beim 1. Aufstehen nach der Operation:

Hypotone und tachykarde Form kombiniert als gemischte Störung

z.B. Fall 49:

Patient S. Sch., 23 Jahre, Leistenhernie.

1. Schellong-Test vor der Operation:

Liegen:	1':	RR	145/80	Puls	68
	2':	"	140/80	"	68
	3':	"	140/80	"	68

Stehen:	S :	RR	145/100	Puls	76
	1':	"	145/100	"	80
	2':	"	145/100	"	84
	3':	"	145/100	"	84
	4':	"	140/100	"	84
	5':	"	145/100	"	88
	6':	"	145/100	"	84
	7':	"	140/100	"	80
	8':	"	140/100	"	84
	9':	"	140/100	"	84

Liegen:	S :	RR	135/85	Puls	64
	1':	"	135/80	"	68
	2':	"	135/80	"	68
	3':	"	135/80	"	68

2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation:

Liegen:	1':	RR	145/70	Puls	84
	2':	"	145/70	"	80
	3':	"	140/70	"	84

Stehen:	S :	RR	135/80	Puls	136
	1':	"	135/80	"	140
	2':	"	130/75	"	136
	3':	"	130/75	"	140
	4':	"	120/75	"	144
	5':	"	115/75	"	140
	6':	"	110/70	"	144
	7':	"	110/65	"	152
	8':	"	90/60	"	152
	9':	Kollaps			

Liegen:	S :	RR	135/80	Puls	80
	1':	"	140/80	"	80
	2':	"	140/80	"	84
	3':	"	140/75	"	84

Schellong-Test nach der Operation.

Von 57 Patienten (= 30 Op. mit geringerer Belastung (G) und 27 mit starker (S) Belastung) zeigen

normales Verhalten:

27 Fälle (15 G + 12 S)

(Normale RR-Verhältnisse, Ansteigen der Pulsfrequenz über den Puls-wert im Liegen bis zu 30 Schläge/Minute.)

Als Beispiel Fall 51, Seite 13.

- Fall 4: Patientin A.Sch., 27 Jahre, Struma (S), 2. Schellong-Test (1. Aufstehen) 5 Tage nach der Operation.
- Fall 5: Patient K.G., 41 Jahre, Bandscheibenprolaps (G), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 6: Patientin Th.L., 51 Jahre, Trigeminusneuralgie (G), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation (nach Frazier).
- Fall 9: Patientin A.H., 35 Jahre, Bandscheibenprolaps (G), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 12: Patientin M.A., 27 Jahre, Bandscheibenprolaps (G), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 13: Patientin E.D., 50 Jahre, Descensus vaginalis duplex (G), 2. Schellong-Test 13 Tage nach der Operation.
- Fall 16: Patientin T.K., 61 Jahre, Cholelithiasis (S), 2. Schellong-Test 11 Tage nach der Operation.
- Fall 17: Patient H.J., 45 Jahre, Hirntumor (S), 2. Schellong-Test 13 Tage nach der Operation.
- Fall 19: Patient K.K., 35 Jahre, Ulcus ventriculi (S), 2. Schellong-Test 7 Tage nach der Operation.
- Fall 20: Patientin R.L., 39 Jahre, retrosternale Struma (S), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 21: Patient R.P., 40 Jahre, chron. Appendicitis (G), 2. Schellong-Test 6 Tage nach der Operation.
- Fall 23: Patient H.G., 44 Jahre, Leistenhernie (G), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 28: Patientin E.H., 30 Jahre, Appendicitis (G), 2. Schellong-Test 7 Tage nach der Operation.
- Fall 29: Patient G.L., 57 Jahre, Magen-Carcinom (S), 2. Schellong-Test 5 Tage nach der Operation (Billroth II und G.E.).
- Fall 33: Patientin L.H., 21 Jahre, Struma (S), 2. Schellong-Test 5 Tage nach der Operation.

- Fall 34: Patient F.S., 52 Jahre, Hirntumor (S), 2. Schellong-Test 17 Tage nach der Operation.
- Fall 36: Patientin Th.L., 40 Jahre, Magen-Carcinom und Cholelithiasis (S), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation (Billroth II und Cholecystektomie).
- Fall 38: Patient A.B., 51 Jahre, Struma (S), 2. Schellong-Test 5 Tage nach der Operation.
- Fall 42: Patientin K.B., 62 Jahre, Hirntumor (S), 2. Schellong-Test 11 Tage nach der Operation.
- Fall 45: Patient A.N., 22 Jahre, chron. Appendicitis (G), 2. Schellong-Test 8 Tage nach der Operation.
- Fall 46: Patient M. Sch., 42 Jahre, Cholelithiasis (S), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 48: Patient J.D., 63 Jahre, Leistenhernie (G), 2. Schellong-Test 11 Tage nach der Operation.
- Fall 50: Patient F.Sch., 66 Jahre, Leistenhernie (G), 2. Schellong-Test 14 Tage nach der Operation (verspätetes Aufstehen wegen verzögerter Wundheilung).
- Fall 51: Patient H.W., 21 Jahre, Leistenhernie (G), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 52: Patient A.v.G., 58 Jahre, Appendicitis (G), 2. Schellong-Test 5 Tage nach der Operation.
- Fall 53: Patientin H.E., 16 Jahre, Nabelhernie (G), 2. Schellong-Test 4 Tage nach der Operation.
- Fall 55: Patient K.H., 43 Jahre, Leistenhernie (G), 2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.

Schellong-Test nach der Operation.

Von 57 Patienten (= 30 Op. mit geringerer Belastung (G) und
27 mit starker Belastung (S)) zeigen

die tachykarde Störung:

7 Fälle (5 G + 2 S)

(Normale RR-Verhältnisse, Pulsanstieg 30 - 45/Min. über den Puls-
wert im Liegen.)

Als Beispiel Fall 22, Seite 14.

- Fall 1: Patient G.H., 43 Jahre, Bandscheibenprolaps (G),
2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 3: Patient H.H., 23 Jahre, Bandscheibenprolaps (G),
2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.
- Fall 11: Patientin L.M., 22 Jahre, Appendicitis (G),
2. Schellong-Test 6 Tage nach der Operation.
- Fall 15: Patient H.B., 17 Jahre, Arachnitis chiasmatica (S),
2. Schellong-Test 17 Tage nach der Operation.
- Fall 22: Patient F.N., 30 Jahre, Leistenhernie (G),
2. Schellong-Test 11 Tage nach der Operation.
- Fall 47: Patient G.H., 22 Jahre, Ulcus ventriculi (S),
2. Schellong-Test 8 Tage nach der Operation.
- Fall 54: Patientin H.H., 40 Jahre, Appendicitis (G),
2. Schellong-Test 5 Tage nach der Operation.

Schellong-Test nach der Operation.

Von 57 Patienten (= 30 Op. mit geringerer Belastung (G) und
27 mit starker Belastung (S)) zeigen

die hypotone Störung I. Grades:

8 Fälle (4 G + 4 S)

(Kein Kollaps, aber RR-Senkung um mehr als 15 mm Hg, Pulsanstieg bis 45 Schläge/Minute über den Pulswert im Liegen.)

Als Beispiel Fall 37, Seite 15.

Fall 8: Patient A.L., 66 Jahre, Magen-Carcinom (S),
2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation
(Billroth II).

Fall 14: Patientin M.H., 46 Jahre, Hirntumor (S),
2. Schellong-Test 16 Tage nach der Operation.

Fall 24: Patientin C.Sch., 63 Jahre, Trigeminusneuralgie (G),
2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation
(nach Frazier).

Fall 32: Patient A.R., 22 Jahre, Nervennaht (N. ulnaris) (G),
2. Schellong-Test 3 Tage nach der Operation.

Fall 35: Patientin L.T., 54 Jahre, Magen-Carcinom (S),
2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation
(wegen Schwäche erst beim 2. Aufstehen).

Fall 37: Patient F.Sch., 48 Jahre, Leistenhernie (G),
2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.

Fall 40: Patient A.H., 84 Jahre, Magen-Carcinom (S),
2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.

Fall 57: Patientin K.K., 50 Jahre, Schenkelhernie (G),
2. Schellong-Test 6 Tage nach der Operation.

Schellong-Test nach der Operation.

Von 57 Patienten (= 30 Op. mit geringerer Belastung (G) und
27 mit starker Belastung (S)) zeigen

die hypotone Störung II. Grades:

8 Fälle (3 G + 5 S)

(Kollaps nach 6 Minuten, Pulsanstieg bis 45 Schläge/Minute über
den Pulswert im Liegen.)

Als Beispiel Fall 56, Seite 16.

Fall 25: Patientin F.J., 51 Jahre, Magen-Carcinom (S),
2. Schellong-Test 9 Tage nach der Operation
(Laparatomie).

Fall 26: Patientin A.L., 53 Jahre, Cholelithiasis (S),
2. Schellong-Test 7 Tage nach der Operation.

Fall 27: Patient H.M., 43 Jahre, Cardia-Carcinom (S),
2. Schellong-Test (2. Aufstehen), 9 Tage nach der
Operation.

Fall 31: Patientin R.F., 26 Jahre, Appendicitis (G),
2. Schellong-Test 5 Tage nach der Operation.

Fall 39: Patient J.P., 41 Jahre, Leistenhernie (G),
2. Schellong-Test 9 Tage nach der Operation.

Fall 43: Patientin E.K., 29 Jahre, Cholelithiasis (S),
2. Schellong-Test 7 Tage nach der Operation.

Fall 44: Patient W.G., 48 Jahre, Cholelithiasis (S),
2. Schellong-Test 9 Tage nach der Operation.

Fall 56: Patient F.M., 34 Jahre, Leistenhernie (G),
2. Schellong-Test 8 Tage nach der Operation.

Schellong-Test nach der Operation.

Von 57 Patienten (= 30 Op. mit geringerer Belastung (G) und
27 mit starker Belastung (S)) zeigen

die hypotone Störung III. Grades:

5 Fälle (2 G + 3 S)

(Kollaps innerhalb 5 Minuten, Pulsanstieg bis 45 Schläge/Minute
über den Pulswert im Liegen.)

Als Beispiel Fall 10, Seite 17.

- Fall 2: Patient L.B., 58 Jahre, Trigeminusneuralgie (G),
2. Schellong-Test 8 Tage nach der Operation (Frazier).
- Fall 10: Patientin L.M., 22 Jahre, Appendicitis (G),
2. Schellong-Test 6 Tage nach der Operation.
- Fall 18: Patient A.B., 43 Jahre, Bronchial-Carcinom (S),
2. Schellong-Test (2. Aufstehen), 12 Tage nach der
Operation.
- Fall 30: Patientin M.H., 33 Jahre, Magen-Carcinom (S),
2. Schellong-Test 9 Tage nach der Operation
(Billroth II).
- Fall 41: Patientin E.Sch., 55 Jahre, Magen-Carcinom (S),
2. Schellong-Test 14 Tage nach der Operation
(Laparatomie).

Schellong-Test nach der Operation.

Von 57 Patienten (= 30 Op. mit geringerer Belastung (G) und
27 mit starker Belastung (S)) zeigen

die gemischte Störung:

2 Fälle (1 G + 1 S)

(Kombination der hypotonen und tachykarden Form.)

Als Beispiel Fall 49, Seite 18.

Fall 7: Patientin B.A., 25 Jahre, Coecum mobile (S),
2. Schellong-Test 7 Tage nach der Operation.

Fall 49: Patient S.Sch., 23 Jahre, Leistenhernie (G),
2. Schellong-Test 10 Tage nach der Operation.

E. Besprechung der Ergebnisse:

Überblickt man die vorstehend wiedergegebenen Blutdruck- und Pulswerte, welche mittels des Schellong-Testes bei 57 Patienten gewonnen wurden, so kann man vor der Operation ein normales Verhalten feststellen. Es handelte sich ja um Kreislaufgesunde, also nicht um Patienten mit hypotonischem Symptomenkomplex oder Herzerkrankungen.

Der systolische Blutdruck bleibt bei aufrechter Haltung des Patienten entweder gleich, oder er steigt ein wenig an, bzw. sinkt um einige mm Hg ab, höchstens aber um 15 mm Hg. Der diastolische Druck bleibt ebenfalls nahezu gleich, meistens steigt er um 5 - 10 mm Hg an.

Als normal ist auch die Pulsfrequenzsteigerung in aufrechter Stellung zu bezeichnen. Bei den untersuchten Patienten beträgt die Steigerung nicht mehr als 30 Schläge/Minute gegenüber den Pulswerten im Liegen. Manchmal ist eine kurze Puls- und Blutdrucksteigerung sofort nach dem Aufstehen und Hinlegen zu erkennen infolge der damit verbundenen geringen körperlichen Anstrengung.

Es war die Frage zu klären, ob und inwieweit nach längerem Liegen, wie es ein operativer Eingriff mit sich bringt, Kreislaufveränderungen auftreten können ähnlich denen nach Commotio cerebri, jedoch nicht zentral bedingt. TÖNNIS und Mitarbeiter beschrieben, wie schon erwähnt, bei gedeckten Hirnverletzungen drei Typen einer Kreislaufregulationsstörung nämlich die hypotone, die tachykarde und die gemischte Störungsform.

Von den 57 untersuchten Patienten zeigen nun 27 auch beim ersten Aufstehen nach der Operation einen normalen Ausfall des Schellong-Tests, während bei den übrigen 30 deutliche Störungen der Kreislaufregulation zu Tage treten. Die bei diesen 30 Patienten durch den Schellong-Test aufgezeigten Störungsformen lassen eine Übereinstimmung mit den bei den gedeckten Hirnverletzungen beschriebenen Regulationsstörungen erkennen. Die Verteilung dieser 30 Fälle auf die verschiedenen Störungstypen im Sinne von TÖNNIS machen die vorstehenden Tabellen anschaulich. Es kommen also beim ersten Aufstehen post operationem Kreislaufveränderungen sowohl nach Art der tachykarden als auch der hypotonen und der gemischten Regulationsstörung vor, letztere allerdings am selten-

sten. Die hypotone Form ist am häufigsten zu finden. Es ist nun bemerkenswert, daß diese Kreislaufregulationsstörungen nicht nur nach schweren Operationen mit starker Kreislaufbelastung durch den Eingriff auftreten, sondern ebenso bei Patienten, die nach leichteren Operationen länger liegen müssen. Genau die Hälfte aller Patienten mit Eingriffen geringerer Belastung, nämlich 15 von 30 Fällen, weisen Kreislaufveränderungen auf, wie aus den Tabellen ersichtlich ist. Es kommt zu einer Umstellung im Vegetativum, zu einer Tonusänderung, beim Aufstehen dann zu Kreislaufregulationsstörungen. Die länger dauernde Bettruhe kann labile Kreislaufverhältnisse auslösen; sie übt also einen gewissen Einfluß auf den Ausfall des Schellong-Tests aus. Bei gedeckten Hirnverletzungen, die ja ebenfalls Bettruhe erfordern, erfährt der Schellong-Test daher am besten eine vorsichtige Auswertung, um die Einflüsse des längeren Liegens zu berücksichtigen. Gegebenenfalls sind noch andere vegetative Funktionsprüfungen zur Beurteilung der Hirnverletzungsfolgen zu Rate zu ziehen, und nicht zuletzt ist auch dem klinischen Bild eingehende Beachtung zu schenken.

Bei dem Vergleich der Ruheblutdruckwerte vor der Operation mit denjenigen am Tage des ersten Aufstehens nach dem Eingriff ergibt sich folgendes: Von den 57 Untersuchten ist bei 10 der Blutdruck im Liegen um mehr als 15 mm Hg niedriger als vor der Operation; 5 dieser 10 Patienten zeigen beim anschließenden Stehen die hypotone Störung (Pat. 14,24,26,30,57), während die anderen 5 in aufrechter Stellung normale Regulationen aufweisen (Pat. 5,6,13,33,55). Bei den übrigen 47 Patienten sind keine sehr ausgeprägten Blutdruckveränderungen gegenüber vor der Operation zu beobachten. In einigen Fällen ist der Blutdruck gleich geblieben oder ein wenig angestiegen, meistens jedoch 10-15 mm Hg abgesunken. Größere Pulsveränderungen von mehr als 20 Schläge/Minute fanden sich bei beiden Gruppen nicht.

F. Zusammenfassung:

Es wurde zunächst eine kurze Beschreibung der Kreislauf-funktionsprüfung nach Schellong gegeben und über ihre Anwendung in der inneren Medizin sowie über ihren Ausfall beim Gesunden und bei Kranken mit verschiedenen Regulationsstörungen berichtet. Auf die Verwendung des Schellong-Tests in der Chirurgie wurde anschließend eingegangen, insbesondere auf die Frage der Beurteilung von gedeckten Hirnverletzungen und die bei diesen beschriebenen Kreislaufregulationsstörungen.

Es wurden nun mit Hilfe des Schellong-Tests 57 Patienten untersucht, die nach chirurgischen Eingriffen sowohl leichter wie schwerer Art mehrtägige (im allgemeinen 6-10 Tage) strenge Bettruhe einhielten. Die Testverhältnisse vor der Operation waren normal. Beim ersten Aufstehen fanden sich in 30 Fällen Kreislaufstörungen, die mit den von TÖNNIS bei gedeckten Hirnverletzungen angegebenen Formen übereinstimmten. Von 30 Patienten, die längere Zeit nach Eingriffen mit geringerer Belastung zu Bett lagen, zeigte genau die Hälfte Kreislaufregulationsstörungen. Längere Bettruhe beeinflusst also in gewissem Maße den Ausfall des Schellong-Tests, welcher Faktor bei Beurteilung der Folgen von gedeckten Hirnverletzungen, die ja ebenfalls strenge Bettruhe erfordern, entsprechend zu berücksichtigen ist. Gegebenenfalls sind noch andere vegetative Funktionsprüfungen zur Beurteilung heranzuziehen und ist auch der klinische Zustand zu beachten.

Herrn Priv.-Doz. Dr. W. D r e s s l e r spreche ich für die lebenswürdige Überlassung des Themas, für die freundliche Unterstützung und die Übernahme des Referates meinen verbindlichsten Dank aus.

Herrn Prof. Dr. G. H e g e m a n n danke ich ergebenst für die Übernahme des Korreferates.

G. Literaturverzeichnis:

1. Tönnis, W., Loew, F. u. Bormann, H.: Die Bedeutung der orthostatischen Kreislaufbelastungsprobe (Schellong) für die Erkennung und Behandlung gedeckter Hirnverletzungen. Klin.Wschr.1949,390-394.
2. Schellong, F.: Funktionsprüfung des Kreislaufs als Untersuchungsmethode. Klin.Wschr.1936,361-366.
3. Schellong, F.: Regulationsprüfung des Kreislaufs. Verlag Th. Steinkopff Dresden 1938.
4. Schellong, F. u. Lüderitz, B.: Regulationsprüfung des Kreislaufs. 2. neu bearb.Aufl. Verlag D. Steinkopff Darmstadt 1954.
5. Lüderitz, B.: Regulationsprüfungen des Kreislaufs, ihre Möglichkeiten und Grenzen. In: Regulationsstörungen des Kreislaufs. Verlag D. Steinkopff Darmstadt 1955.
6. Reindell, Bayer u. Assmann: Erfahrungen ü.b.d.Regulationsprüfung des Kreislaufs nach Schellong. Z.klin.Med.144, 251 (1944).
7. Reindell, H.: Diagnostik der Kreislauffrückschäden. Verlag Enke Stuttgart 1949.
8. Bickenbach, W.: Ein einfaches Verfahren zur Prüfung der Kreislaufperipherie vor der Operation. Zbl.Gynäk. 62,1570 (1938).
9. Krogh, G.-F.von: Der Stehversuch zur Prüfung des Kreislaufs vor der Operation. Med.Diss.Münster 1948.
10. Ruppert, H.: Zur Frage der praeoperativen Kreislaufprüfung in der Gynäkologie. Dtsch.Ges.wes.8,837-840 (1953).
11. Tönnis, W.: Beobachtungen an frischen gedeckten Hirnverletzungen. Dtsch.med.Rdsch.3,770 (1949).
12. Tönnis, W.: Zur Behandlung der frischen, gedeckten, traumatischen Hirnschädigungen. Langenbecks Arch. u.Dtsch.Z.Chir.270,372-384 (1951).
13. Wanke, R.: Patholog.Physiologie der frischen geschlossenen Hirnverletzung. Verlag Thieme Stuttgart 1948.
14. Tönnis, W. u. Loew, F.: Untersuchungen über das Vorkommen von Kreislaufregulationsstörungen bei intracranialen raumbeengenden Prozessen. Ärztl.For-schung,3,449-456 (1949).
15. Bürkle de la Camp, H.: Erfahrungen bei frischen, traumatischen Hirnschädigungen. Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z. Chir.270,392-398 (1951).
16. Westermann, H.H.: Die orthostat. Belastungsprobe nach Schellong zur Beurteilung der Gehirnerschütterungsfolgen. Die Medizinische Nr. 5, 172-175 (1954).
17. Jensen, H.P.: Vegetative Funktionsprüfungen zur Beurteilung postcommotioneller Beschwerden. Ärztl.Wschr.9, 800-802 (1954).

Lebenslauf.

Als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Carl Klein und seiner Ehefrau Erna, geb. Listmann, wurde ich am 18. Juli 1930 in Mainz am Rhein geboren. Meine Kindheit verbrachte ich in Mainz, wo ich auch von Ostern 1936 bis 1940 in die Volksschule ging. 1940 kam ich in die Oberschule für Jungen in der GreiffenklaustraÙe, die ich 1 Jahr besuchte. 1941 ging ich 1 Jahr in Königsfeld im Schwarzwald in die dortige höhere Schule. Nach Mainz zurückgekehrt, besuchte ich wieder die Oberschule für Jungen, von Ostern 1943 bis Weihnachten 1944/45 die Hermann Lietz-Schule Haubinda, Kreis Hildburghausen in Thüringen. Nach Besuch der Oberschule für Jungen in Mainz von Oktober 1945 bis Juli 1949 legte ich daselbst die Reifeprüfung im Juli 1949 ab. Zu Beginn des Wintersemesters 1949/50 immatrikulierte ich mich an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz. Die nächsten 5 Semester studierte ich an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen, wo ich die ärztliche Vorprüfung am 24.7.1952 bestand. Zum ersten klinischen Semester kehrte ich nach Hause an die Universität Mainz zurück, um dann das zweite klinische Semester an der Universität Bern in der Schweiz zu absolvieren. Die letzten 4 klinischen Semester studierte ich wieder in Erlangen, wo ich am 20.12.1955 die ärztliche Prüfung bestand. Seit Januar 1956 bin ich im Städtischen Krankenhaus in Ludwigshafen/Rhein als Medizinalassistent an der Medizinischen Klinik (Direktor: Prof. Dr. M. Hochrein) tätig.